

日本国特許

JAPAN PATENT OFFICE

10/511345

PCT/JP03/04398

10序 PCT/PTO 15 OCT 2004

07.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 4月15日

出願番号

Application Number:

特願2002-112240

[ST.10/C]:

[JP2002-112240]

出願人

Applicant(s):

新日本石油株式会社

REC'D 05 JUN 2003

WIPO

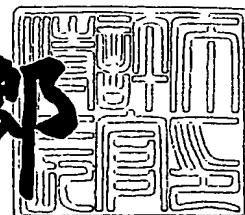
PCT

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035901

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 P01-0864
【提出日】 平成14年 4月15日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C12P 23/00
【発明の名称】 カンタキサンチンの製造方法
【請求項の数】 4
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三菱株式会社内
【氏名】 平澤 和明
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三菱株式会社内
【氏名】 坪倉 章
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三菱株式会社内
【氏名】 水田 美能
【特許出願人】
【識別番号】 000004444
【氏名又は名称】 日石三菱株式会社
【代理人】
【識別番号】 100091096
【弁理士】
【氏名又は名称】 平木 祐輔
【選任した代理人】
【識別番号】 100118773
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤田 節
【選任した代理人】
【識別番号】 100077425

【弁理士】

【氏名又は名称】 大屋 憲一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015244

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カンタキサンチンの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 16SリボソームRNAに対応するDNAの塩基配列が配列番号1に記載の塩基配列と実質的に相同であるアスタキサンチン生産微生物に突然変異を誘発し、生産されるカンタキサンチンの総カロテノイド生産量に対する比率（質量%）が親株のそれよりも高い変異株を選抜してカンタキサンチン生産微生物を取得し、前記カンタキサンチン生産微生物を培養することにより得た培養物からカンタキサンチン又はカンタキサンチンを含有するカロテノイド混合物を採取することを特徴とするカンタキサンチンの製造方法。

【請求項2】 前記カンタキサンチン生産微生物により生産されるカンタキサンチンの総カロテノイド生産量に対する比率が40質量%以上であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記カンタキサンチン生産微生物により生産されるβ-クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニキサンチン及びアスタキサンチンのそれぞれの総カロテノイド生産量に対する比率がいずれも20質量%未満であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 アスタキサンチン生産微生物がE-396株(FERM BP-4283)およびその変異株、並びにA-581-1株(FERM BP-4671)およびその変異株から選ばれる請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、天然赤色色素としての飼料添加物及び食品添加物等に有用な、カンタキサンチン又はカンタキサンチンを含有するカロテノイド混合物の微生物的製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ニワトリなどの家禽類の卵黄、肉、表皮の色調を改善する方法としてカンタキサンチンを飼料に添加することが世界で広く行われている。またカンタキサンチンは、サケ、マス、マダイ、エビなどの魚介類の肉、表皮の色調改善などを目的とした飼料分野、食品、飲料の着色剤としての食品分野での用途がある。

【0003】

カンタキサンチンは、ある種のキノコ (*Botanical Gazette*, 112, 228-232, 1950)、魚類および甲殻類などに存在していることが知られている。また微生物が生産する例としてはブレビバクテリウム属に属する微生物 (*Applied and Environmental Microbiology*, 55 (10), 2505, 1989)、ロドコッカス属に属する微生物 (特開平2-138996)、コリネバクテリウム属に属する微生物 (特開平6-343482)、新属の細菌E-396株 (特開平2001-95500) が知られている。化学合成法では β -カロテンの酸化による方法 (J. Amer. Chem. Soc., 78, 1427, 1956) 及び3-オキソ-C15ホスホニウム塩から合成する方法 (Pure Appl. Chem., 51, 875, 1979) が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のカンタキサンチン化学合成法は有機溶剤を使用するので安全性及び近年の天然物指向の面で問題がある。また従来の微生物による培養では生産性が低い、天然物からの抽出ではコストがかかりすぎるという問題がある。

【0005】

カロテノイド化合物生産菌として知られるE-396株は既にその安全性が確認され、アスタキサンチンを含有するカロテノイド化合物を高濃度で生産する方法が報告されているものの、生産される総カロテノイド中のカンタキサンチンの比率は低い。

【0006】

また、カンタキサンチンの代替としてパプリカ植物から抽出されるカプサンチンがニワトリ卵黄の色調改善に用いられることがあるが、熱、光などに極めて不安定であること、パプリカの生育状態が天候に大きく左右されるために工業的安定供給が困難であることなどの欠点を有する。

このため安価で、安定供給可能な、安全性の高いカンタキサンチンの製造方法が求められている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明者等は銳意検討した結果、アスタキサンチンを生産する微生物を変異処理することにより、生産される総カロテノイド量に対するカンタキサンチンの比率が高い微生物が容易に得られることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0008】

即ち、本発明は、以下の手段を提供する。

(1) 16SリボソームRNAに対応するDNAの塩基配列が配列番号1に記載の塩基配列と実質的に相同であるアスタキサンチン生産微生物に突然変異を誘発し、生産されるカンタキサンチンの総カロテノイド生産量に対する比率(質量%)が親株のそれよりも高い変異株を選抜してカンタキサンチン生産微生物を取得し、前記カンタキサンチン生産微生物を培養することにより得た培養物からカンタキサンチン又はカンタキサンチンを含有するカロテノイド混合物を採取することを特徴とするカンタキサンチンの製造方法。

【0009】

(2) 前記カンタキサンチン生産微生物により生産されるカンタキサンチンの総カロテノイド生産量に対する比率が40質量%以上であることを特徴とする前記(1)に記載の方法。

【0010】

(3) 前記カンタキサンチン生産微生物により生産されるβ-クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニキサンチン及びアスタキサンチンのそれぞれの総カロテノイド生産

量に対する比率がいずれも20質量%未満であることを特徴とする前記(1)に記載の方法。

【0011】

(4) アスタキサンチン生産微生物がE-396株(FERM BP-4283)およびその変異株、並びにA-581-1株(FERM BP-4671)およびその変異株から選ばれる前記(1)～(3)のいずれかに記載の方法。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の方法においては変異の親株としてアスタキサンチンを生産する微生物が用いられるが、このような微生物としては、その16SリボソームRNAに対応するDNAの塩基配列が配列番号1に記載の塩基配列と実質的に相同であるアスタキサンチン生産細菌が挙げられる。ここで言う実質的に相同であるとはDNAの塩基配列決定の際のエラー頻度等を考慮し98%以上の相同性であることを意味する。

【0013】

上記配列と実質的に相同的な配列を有するアスタキサンチン生産微生物としては、具体的には、E-396株(FERM BP-4283)及びA-581-1株(FERM BP-4671)、並びにE-396株又はA-581-1株を変異改良することで得られる各種変異株、さらにこれら2種の近縁種を挙げることができる。配列番号1のDNA塩基配列は、E-396株のリボソームRNAに対応するものであり、また配列番号2のDNA塩基配列は、A-581-1株のリボソームRNAに対応するものである。E-396株とA-581-1株の16SリボソームRNAの塩基配列の相同性は99.4%であり、極めて近縁な株であることが判明した。よって、これらの菌株はカロテノイドを生産する細菌として一つのグループを形成している。本発明の方法において用いられる変異の親株は、E-396株及びA-581-1株、並びにE-396株又はA-581-1株の変異株、さらにこれらの菌株の近縁種として、16SリボソームRNAに対応するDNA塩基配列が配列番号1に記載の塩基配列と98%以上の相同

性を有するアスタキサンチン生産細菌として定義される。

【0014】

本発明に使用するアスタキサンチン生産微生物として挙げられるE-396株について説明する。この株は、本発明者らが新しく単離したものであり、工業技術院生命工学工業技術研究所（独立行政法人産業技術総合研究所 特許生物寄託センター）に平成5年4月27日にFERM BP-4283として寄託された。さらに具体的な他の微生物としてはA-581-1株を挙げることができる。この株は、発明者らが新しく単離したものであり、工業技術院生命工学工業技術研究所（独立行政法人産業技術総合研究所 特許生物寄託センター）に平成6年5月20日にFERM BP-4671として寄託された。

【0015】

本発明においてアスタキサンチン生産微生物を変異処理する方法は、突然変異を誘発するものであれば特に限定されない。たとえば、N-メチル-N'-ニトロ-N-ニトロソグアニジン（NTG）、エチルメタンスルホネート（EMS）、などの変異剤による化学的方法、紫外線照射、X線照射などの物理的方法、遺伝子組換え、トランスポゾンなどによる生物学的方法などを用いることができる。この変異処理は1回でもよいし、また、例えばこの突然変異処理によりアスタキサンチン生産微生物の変異体を得て、これをさらに突然変異処理するというように2回以上の変異処理を行ってもよい。

【0016】

本発明においてアスタキサンチン生産微生物を変異処理して得られた変異株の中から生産するカンタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率の特に高い変異株を選抜する方法は、変異株を培養して得られた培養液中のカロテノイド化合物を分析することにより達成される。

【0017】

この培養方法は、たとえば次のとおりである。すなわち、生産菌の生育に必要で、カロテノイド化合物を生成する成分を含む培地で培養を行う。培養方法は試験管、フラスコなどの振とう培養、通気攪拌培養などいずれの方法でもよい。カロテノイド化合物の分析方法は、カロテノイド化合物を分離検出できる方法なら

何でも良いが、たとえば、高速液体クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー、ペーパークロマトグラフィーなどを用いることができる。

【0018】

本発明においてカンタキサンチン生産微生物の取得は、カンタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率の高い変異株を選抜することにより行われるが、ここで言う総カロテノイド量とは、アスタキサンチン、カンタキサンチン、アドニキサンチン、 β -カロテン、エキネノン、ゼアキサンチン、 β -クリプトキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン等のカロテノイド化合物の総量を示す。

【0019】

E-396株のごときアスタキサンチン生産微生物は、アスタキサンチン、カンタキサンチン、アドニキサンチン、 β -カロテン、エキネノン、ゼアキサンチン、 β -クリプトキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン等の多種のカロテノイド化合物を同時に生成するので、カンタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率は低く、通常は2%~20%程度である。

【0020】

本発明においては、アスタキサンチン生産微生物に突然変異を誘発し、生産するカンタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率が特に高い変異株を選抜する。その選抜の基準となるカンタキサンチンの比率は、変異前の親株のカンタキサンチン生産比率より高いことが最低限の条件であるが、生産される総カロテノイド量に対してカンタキサンチンを好ましくは40質量%以上、より好ましくは60質量%以上の比率で含むカロテノイドを生産する変異株を選抜する。

【0021】

アスタキサンチンの生合成は β -カロテンを上流とし、ケト化酵素および水酸化酵素によりそれぞれ両端の6員環が修飾されて行われると推定されている。この水酸化酵素が完全に欠損すれば、 β -カロテン、エキネノン、カンタキサンチンだけが生産され、水酸化酵素を必要とする β -クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニ

キサンチン及びアスタキサンチンは生産されないことが推定される。またこの水酸化酵素が不完全に欠損すれば、 β -クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニキサンチン及びアスタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率が低くなることが推定される。したがって、変異株の中からカンタキサンチン生産微生物を選抜するためのもう一つの有効な手段としては、 β -クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニキサンチン及びアスタキサンチンの総カロテノイド量に対するそれぞれの比率が低いことを基準に選抜する方法を用いることができる。それぞれの化合物の総カロテノイドに対する比率が、好ましくは20質量%未満、より好ましくは10質量%未満であることを基準に選抜することができる。

【0022】

本発明においてカンタキサンチン又はカンタキサンチンを含有するカロテノイド混合物を採取するための、カンタキサンチン生産微生物を培養する方法は、カンタキサンチンを生成する条件であればいずれの方法でもよいが、例えば、以下のような方法を採用できる。すなわち、培地としては生産菌が生育に必要な炭素源、窒素源、無機塩および必要であれば特殊な要求物質（例えば、ビタミン、アミノ酸、核酸等）を含むものを使用する。炭素源としてはグルコース、シュークロース、フルクトース、トレハロース、マンノース、マンニトール、マルトース等の糖類、酢酸、フマル酸、クエン酸、プロピオン酸、リンゴ酸、マロン酸等の有機酸、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、イソブタノール等のアルコール類等が挙げられる。添加割合は炭素源の種類により異なるが、通常培地1L当たり1~100g、好ましくは2~50gである。窒素源としては、例えば、硝酸カリウム、硝酸アンモニウム、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム、リン酸アンモニウム、アンモニア、尿素等の1種または2種以上が用いられる。添加割合は窒素源の種類により異なるが、通常培地1Lに対し0.1~20g、好ましくは1~10gである。無機塩としてはリン酸二水素カリウム、リン酸水素二カリウム、リン酸水素二ナトリウム、硫酸マグネシウム、塩化マグネシウム、硫酸鉄、塩化鉄、硫酸マンガン、塩化マンガン、硫酸

亜鉛、塩化亜鉛、硫酸銅、塩化カルシウム、炭酸カルシウム、炭酸ナトリウム等の1種又は2種以上が用いられる。添加割合は無機塩の種類により異なるが、通常、培地1Lに対し0.1mg～10gである。特殊な要求物質としてはビタミン類、核酸類、酵母エキス、ペプトン、肉エキス、麦芽エキス、コーンステイーピリカー、乾燥酵母、大豆粕、大豆油、オリーブ油、トウモロコシ油、アマニ油等の1種または2種以上が用いられる。添加割合は特殊な要求物質の種類により異なるが、通常、培地1Lに対し0.01mg～100gである。培地のpHは2～12、好ましくは6～9に調整する。培養条件は10～70℃、好ましくは20～35℃の温度であり、通常1日～20日間、好ましくは2～9日間振とう培養あるいは通気攪拌培養を行う。

【0023】

次に、以上 の方法により得られた培養液から水分を除去する作業を行う。カンタキサンチン含有物を得るために、培養液からどの程度の水分除去が必要かは培養液の色素含有量等の状態により異なるが、一般にまずろ過の作業を行いさらに水分の除去が必要であれば沈殿物の乾燥を行う。ろ過の方法は、通常のろ過法、遠心分離法などにより行うことができる。さらに沈殿物中のカロテノイド化合物の含有量を上げる必要がある場合には、沈殿物を乾燥して水分を除去する方法をとることが可能である。乾燥の方法としては、通常の噴霧乾燥、ドラム乾燥、凍結乾燥などが挙げられる。

【0024】

以上 の方法で得られたカンタキサンチンを含む微生物培養沈殿物は飼料添加用色素含有物としてそのまま使用することができる。本発明の方法により得られるカンタキサンチン及びカロテノイド化合物を飼料用等の色素添加剤として用いる場合には、カンタキサンチン及びカロテノイド化合物の分解を防止する目的でブチルハイドロキシトルエン、エトキシキン、ビタミンEなどの酸化防止剤を添加することも可能である。さらにこれらの表面をゼラチンなどで被覆しても良い。

以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0025】

【実施例】

【実施例1】

E-396株 (FERM BP-4283: カンタキサンチン生産比率 7.4 質量%) を濃度 150 mg/L の NTG (N-メチル-N'-ニトロ-N-ニトロソグアニジン) で、温度 28°C、30 分間静置して変異処理を行った。表1 の組成からなる培地 6 ml を内径 18 mm の試験管に入れ 121°C、15 分間蒸気殺菌し、試験管培地を作製した。コロニーアイソレーションした変異株 400 株をそれぞれ試験管培地に 1 白金耳植菌し、28°C で 4 日間、300 rpm の往復振とう培養を行った。次にこの培養物を遠心分離し、得られた菌体のカロテノイド化合物の分析を高速液体クロマトグラフィーにより行ったところ、総カロテノイド生産量に対するカンタキサンチンの比率が 60 質量%以上を示す菌株を 1 株得た。この菌株のカロテノイド化合物の分析結果を表2 に示した。

【0026】

【表1】

| 組成 | 添加量 g/L |
|---|---------------|
| 酵母エキス | 20 |
| ペプトン | 5 |
| しょ糖 | 50 |
| KH ₂ PO ₄ | 1.5 |
| Na ₂ HPO ₄ · 12H ₂ O | 3.8 |
| MgSO ₄ · 7H ₂ O | 0.5 |
| FeSO ₄ · 7H ₂ O | 0.01 |
| CaCl ₂ · 2H ₂ O | 0.01 |
| Na ₂ CO ₃ | 培地が pH 7 となる量 |

【0027】

【表2】

| カロテノイド化合物 | 培養液当たり生成濃度 mg/L | 生成比率 質量% |
|--------------|--------------------|-------------|
| β-カロテン | 0.3 | 7.1 |
| エキネノン | 0.5 | 11.9 |
| 3-ヒドロキシエキネノン | 0.0 | 0.0 |
| カンタキサンチン | 2.7 | 64.3 |
| アドニルビン | 0.6 | 14.3 |
| β-クリプトキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| アスタキサンチン | 0.1 | 2.4 |
| アステロイデノン | 0.0 | 0.0 |
| アドニキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| ゼアキサンチン | 0.0 | 0.0 |

【0028】

【実施例2】

E-396株 (FERM BP-4283) をNTGで変異処理し、赤色の色調が濃いコロニーを選抜してアスタキサンチンの生産性が向上した変異株Y-1071株 (カンタキサンチン生産比率 6.5質量%) を取得した。このY-1071株をさらにNTGで変異処理した。前記表1の組成からなる培地6mlを内径18mmの試験管に入れ121℃、15分間蒸気殺菌し、試験管培地を作製した。コロニーアイソレーションした変異株1000株をそれぞれ試験管培地に1白金耳植菌し、28℃で4日間、300rpmの往復振とう培養を行った。次にこの培養物を遠心分離し、得られた菌体のカロテノイド化合物の分析を高速液体クロマトグラフィーにより行ったところ、β-クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、3-ヒドロキシエキネノン、アステロイデノン、アドニルビン、アドニキサンチンおよびアスタキサンチンの総カロテノイド量に対する比率がいずれも10質量%未満である菌株を2株得た。この2菌株のカロテノイド化合物の分析結果を表3および表4に示した。

【0029】

【表3】

| カロテノイド化合物 | 培養液当たり生成濃度 m g / L | 生成比率 質量% |
|--------------|-----------------------|-------------|
| β-カロテン | 0.8 | 8.1 |
| エキネノン | 1.1 | 11.1 |
| 3-ヒドロキシエキネノン | 0.0 | 0.0 |
| カンタキサンチン | 7.0 | 70.7 |
| アドニルビン | 0.9 | 9.1 |
| β-クリプトキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| アスタキサンチン | 0.1 | 1.0 |
| アステロイデノン | 0.0 | 0.0 |
| アドニキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| ゼアキサンチン | 0.0 | 0.0 |

【0030】

【表4】

| カロテノイド化合物 | 培養液当たり生成濃度 m g / L | 生成比率 質量% |
|--------------|-----------------------|-------------|
| β-カロテン | 0.6 | 5.5 |
| エキネノン | 0.7 | 6.4 |
| 3-ヒドロキシエキネノン | 0.0 | 0.0 |
| カンタキサンチン | 9.6 | 88.1 |
| アドニルビン | 0.0 | 0.0 |
| β-クリプトキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| アスタキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| アステロイデノン | 0.0 | 0.0 |
| アドニキサンチン | 0.0 | 0.0 |
| ゼアキサンチン | 0.0 | 0.0 |

【0031】

【実施例3】

A-581-1株 (FERM BP-4671 : カンタキサンチン生産比率

5. 3 質量%) に UV ランプで紫外線を照射し変異処理を行った。表1の組成からなる培地 6 m l を内径 18 mm の試験管に入れ 121℃、15 分間蒸気殺菌し、試験管培地を作製した。コロニーアイソレーションした変異株 300 株をそれぞれ試験管培地に 1 白金耳植菌し、28℃で 4 日間、300 rpm の往復振とう培養を行った。次にこの培養物を遠心分離し、得られた菌体のカロテノイド化合物の分析を高速液体クロマトグラフィーにより行ったところ、総カロテノイド量に対するカンタキサンチンの比率が 60 質量%以上を示す菌株を 1 株得た。この

菌株のカロテノイド化合物の分析結果を表5に示した。

【0032】

【表5】

| カロテノイド化合物 | 培養液当たり生成濃度 m g / L | 生成比率 質量% |
|--------------|-----------------------|-------------|
| β-カロテン | 0. 2 | 8. 7 |
| エキネノン | 0. 3 | 13. 0 |
| 3-ヒドロキシエキネノン | 0. 0 | 0. 0 |
| カンタキサンチン | 1. 5 | 65. 2 |
| アドニルピン | 0. 2 | 8. 7 |
| β-クリプトキサンチン | 0. 0 | 0. 0 |
| アスタキサンチン | 0. 1 | 4. 3 |
| アステロイデノン | 0. 0 | 0. 0 |
| アドニキサンチン | 0. 0 | 0. 0 |
| ゼアキサンチン | 0. 0 | 0. 0 |

【0033】

【発明の効果】

本発明により、安価で、安定供給可能な、安全性の高いカンタキサンチンの製造方法が提供される。

【0034】

【配列表】

SEQUENCE LISTING

<110> Nippon Mitsubishi Oil Corporation

<120> A process for producing canthaxanthin

<130> P01-0864

<140>

<141>

<160> 2

<170> PatentIn Ver. 2.0

<210> 1

<211> 1452

<212> DNA

<213> Unknown

<220>

<223> Description of Unknown Organism:E-396

<400> 1

agtttgcattc tggctcagaa cgaacgctgg cggcaggctt aacacatgca agtcgagcga 60
gacccttcggg tctagcggcg gacgggtgag taacgcgtgg gaacgtgccccc ttctctacgg 120
aatagccccgg ggaaactggg agtaataccg tatacgcctt ttggggaaaa gatttatcgg 180
agaaggatcg gcccgcgttg gatttaggtt ttgggtgggt aatggcccac caagccgacg 240
atccatagct ggtttgagag gatgatcagc cacactggga ctgagacacg gcccagactc 300
ctacgggagg cagcagtggg gaatcttaga caatgggggc aaccctgatc tagccatgcc 360
gcgtgagtga tgaaggcctt agggttgtaa agctcttca gctggaaaga taatgacggt 420
accagcagaa gaagccccgg ctaactccgt gccagcagcc gcggtaatac ggagggggct 480
agcggttgc ggaattactg ggcgttaaagc gcacgttaggc ggactggaaa gtcagaggtg 540
aaatcccagg gctcaacctt ggaactgcct ttgaaactat cagtctggag ttcgagagag 600
gtgagtgaa ttccgagtgt agaggtgaaa ttctgttagata ttccggaggaa caccagtggc 660
gaaggcggct cactggctcg atactgacgc tgaggtgcga aagcgtgggg agcaaacagg 720
attagatacc ctggtagtcc acgcccgtaaa cgatgaatgc cagacgtcgg caagcatgct 780
tgtcggtgtc acacctaacg gattaagcat tccgcctggg gagtacggc gcaagattaa 840
aactcaaagg aattgacggg ggcccgacaca agcgggtggag catgtggttt aattcgaagc 900
aacgcgcaga accttaccaa cccttgacat ggcaggaccg ctggagagat tcagttct 960

cgtaagagac ctgcacacag gtgctgcatt gctgtcgta gtcgtgtcg tgagatgttc 1020
 ggttaagtcc ggcaacgagc gcaacccacg tccctagttt ccagcaattc agttggaaac 1080
 tctatggaaa ctgccatgtt taagtccggag gaagggtgtgg atgacgtcaa gtcctcatgg 1140
 gccttacggg ttgggctaca cacgtgtac aatgggtgtg acagtgggtt aatccccaaa 1200
 agccatctca gttcggattt tcctctgcaaa ctcgagggca tgaagtttggaa atcgcttagta 1260
 atcgcgaaac agcatgccgc ggtgaataacg ttcccgggccc ttgtacacac cgcggcac 1320
 accatgggag ttggttctac ccgacgacgn tgcgctaacc ttcggggggc aggcggccac 1380
 ggttaggatca gcgactgggg tgaagtcgtt acaaggtagc ctaggggaa cctgcggctg 1440
 gatcacctcc tt 1452

<210> 2

<211> 1426

<212> DNA

<213> Unknown

<220>

<223> Description of Unknown Organism:A-581-1

<400> 2

tagagtttta tcctggcica gaacgaacgc tggcggcagg cttaacacat gcaagtcgag 60
 cgagacccccc gggtagcg gggacgggt gagtaacgcg tggaaacgtg cccttctcta 120
 cggaaatgcc cggggaaact gggagtaata ccgtatacgc cttttggggg aaagatttat 180
 cggagaagga tcggcccgcg ttggatttagg tagtttgta ggttaacggct caccaagccg 240
 acgatccata gctggtttga gaggatgatc agccacactg ggactgagac acggcccaga 300
 ctcctacggg aggccagcagt gggaatctt agacaatggg ggcaaccctg atctagccat 360
 gcccggtgag tggatggc ctttagggttt taaagctttt tcagctggga agataatgac 420
 ggtaccagca gaagaagccc cggctaaactc cgtgccagca gcccggtaa tacggagggg 480
 gctagcgttg ttggaaatcca ctggcgtaa agcgcacgtt ggcggactgg aaagttagag 540
 gtgaaatccc agggctcaac ctggaaactg ctttggaaac tatcagtcgtt gagttcgaga 600

gaggtgagt gatatccgag ttagaggta aaattcgtag atattcgag gaacaccgt 660
ggcgaaggcg gctcaactggc tcgataactga cgctgaggtg cgaaagcgtg gggagcaaac 720
aggattagat accctggtag tccacgcccgt aaacgatgaa tgccagacgt cggcaagcat 780
gcttgcgt gtcacaccta acggattaag cattccgcct ggggagtacg gtcgcaagat 840
taaaaactcaa aggaattgac gggggccccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 900
agcaacgcgc agaaccttac caacccttga catggcagga ccgctggaga gattcagctt 960
tctcgtaaga gacctgcaca caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg tcgtgagatg 1020
ttcggtaag tccggcaacg agcgcaaccc acgtccctag ttgccagcat tcagttggc 1080
actctatgga aactgcccgt gataagccgg aggaaggtgt ggatgacgtc aagtcctcat 1140
ggcccttacg ggttgggcta cacacgtgct acaatggtgg tgacagtggg ttaatcccc 1200
aaagccatct cagttcgat tgtcctctgc aactcgaggg catgaagttg gaatcgctag 1260
taatcgcgga acagcatgcc gcggtaata cgttccggg cttgtacac accgcccgtc 1320
acaccatggg agttggttct acccgacgac gctgcgctaa cccttcgggg aggcaggcgg 1380
ccacggtagg atcagcgact ggggtgaagt cgtaacaagg tagcca 1426

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安価で、安定供給可能な、安全性の高いカンタキサンチンの製造方法を提供する。

【解決手段】 16SリボソームRNAに対応するDNAの塩基配列が配列番号1に記載の塩基配列と実質的に相同であるアスタキサンチン生産微生物に突然変異を誘発し、生産されるカンタキサンチンの総カロテノイド生産量に対する比率（質量%）が親株のそれよりも高い変異株を選抜してカンタキサンチン生産微生物を取得し、前記カンタキサンチン生産微生物を培養することにより得た培養物からカンタキサンチン又はカンタキサンチンを含有するカロテノイド混合物を採取することを特徴とするカンタキサンチンの製造方法。

【選択図】 なし

出願人履歴情報

識別番号 [000004444]

1. 変更年月日 1999年 4月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区西新橋1丁目3番12号
氏 名 日石三菱株式会社

2. 変更年月日 2002年 6月 28日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区西新橋1丁目3番12号
氏 名 新日本石油株式会社